

情報の保存と保存修復処置の処置グレード

有限会社 紙資料修復工房 脇 敦子

1 情報を残すということ

公文書館や文書館など、情報を保存している機関には、行政資料、私文書、郷土資料、古文書、写真資料など、様々な紙に様々な材料で書かれたり、印刷されたりした資料が所蔵されています。既に媒体変換され、マイクロフィルムや、コピー、デジタル情報となり、情報が原資料から離されている資料もあるでしょう。形態、紙質、イメージ材料の異なる膨大な数の歴史記録資料を保存している情報保存機関にとって、資料の何を情報とし、どのような形で保存し、活用していくべきなのかということは、大変難しい選択であるかと思えます。さらに進行する原資料の物理的・化学的劣化の今後を予測し、活用の制限や保存修復処置、さらには原資料を保存し続けるか否かといったことを選ぶことは大変困難なことであるかと思えます。資料によっては、原資料からの活用にこだわるよりも媒体変換をし、情報内容にアクセスし易くすることのほうが、情報の活用と保存につながるものもあるでしょうし、時代の要求から、そのような活用を早急に求められるものもあるかもしれません。逆に、原資料に、紙質・イメージ材料・装丁など、時代を経てきたという雰囲気、つまりその歴史に立ち会った生き証人としての役割を求め、それを後世に伝えるべき情報だと考えられる資料もあるでしょう。そして慎重に考察し、活用と保存の方法を選択した後も時代が変わってゆけばその情報の重要性も変化し、活用される場も変わっていく可能性があるという側面も情報というものにはあるかと思えます。

2 資料の劣化と時代による特徴

資料の劣化には、大きく分けて物理的・化学的・生物的劣化があります。物

理的劣化の要因とは、資料の構造自体の脆弱さと共に、取り扱いや展示方法の不適切、また災害による破損、焼失、雨水・汚水の浸漬による資料の固着などが挙げられます。化学的劣化要因には、内的劣化要因と外的劣化要因があり、この化学的内的劣化要因とは、主に製紙段階で紙に含まれる物質により紙の劣化がすすむことで、同じように紙に記すためのインクや紙に塗布した化学物質が原因になる場合もあります。化学的外的要因には、紫外線などの光や、外部からの大気汚染物質やそれらを含む塵埃、書庫・閲覧環境の不適切な温湿度や急激な変化があり、これらによって資料の劣化は促進されます。生物的劣化要因には、黴や微生物による害や、ネズミ、ゴキブリ、シロアリ、紙魚、シバンムシなどによる食害や糞による二次被害があり、これらは主に書庫環境の不適切さによってさらに促進されます。

この内的劣化要因として顕著なものが、酸性紙の劣化です。通常、紙の種類は、厚さ、使われ方、原料の違い、加工法などによって分けられていますが、19世紀半ば以降に製紙された酸性紙は、この原料と加工法に大きな問題がありました。原料は木材チップといわれる製材後の端材や他の用途で使用できない木材を細かく砕いたもので、その中には木材繊維を結びつける役割のリグニンという物質が多く含まれています。このリグニンは紫外線により化学変化を引き起こして、紙を茶褐色に変色させます。一方、加工法の問題とは、機械的または化学的に処理し、セルロース繊維を取り出し、製紙をする工程の途中で、インクのにじみ止めのためにロジン（松脂）を加えましたが、ロジンを紙に定着させるために、硫酸アルミニウムを添加したことにあります。その結果、紙の中で加水分解して硫酸を生じ、紙を酸性にし、紙の繊維のセルロースを傷め、酸性物質を生成させます。紙中に生成された酸性物質は更に劣化を促進させ、その劣化はとどまることがないと言われています。pH（水素イオン濃度）は7.0を中性としていますが、この酸性紙は、この中性域を大きく下回っていることが殆どです。現在では、製紙段階で、リグニンを取り除いたり、サイジングの方法を変えたり、紙をアルカリ域に傾けるといった化学的な処置により、中性紙とよばれる紙が作られるようになってきました。

一方、日本古来の和紙とよばれる紙の原料は、楮、三桠、雁皮といった植物

の表皮のすぐ内側にある韌皮繊維が原料で、もともと中性であり、外部からの酸の影響があったり、酸性のにじみ止めなど、化学的な処置を添加しない限り、酸性紙のような劣化を起しません。

紙の劣化を測る指針はpH値ではありませんが、既に紙となっている酸性紙の劣化を遅らせる方法として、酸性の紙を中和し、アルカリの緩衝剤（アルカリバッファー）を紙繊維の間に残す方法、つまり脱酸性化処置が資料の保存修復処置として、1960年代から行われてきています。

また、酸の移行（マイグレーション）といって酸性紙や一部の筆記材料や糊などに含まれる酸は隣接している資料に移行します。もともと中性の和紙でも酸性紙で包んである場合には酸が移行し酸性に傾いていきます。書籍に葉や帯を挟むことはよくありますが、この挟みこまれた酸性紙やそのイメージ情報としてのインクからも酸が移行し、紙が酸性化すると共に、変色がおこることがあります。

中性紙といわれている洋紙の製法には大きく分けて2つあり、中性紙と一般に言われている紙にも劣化の要因があることがあります。

- ①酸性紙の原料にアルカリを添加して相殺して中性にしているもの。
- ②酸性紙になる要因がない原料に極僅かなアルカリを添加して中性紙にしているもの。

前者は、経年により酸性紙になってきますが、後者は随分長い間中性紙のままです。つまり酸性紙になってゆく中性紙と中性紙のままです。中性紙といったところでしょうか。後者になぜ僅かなアルカリを添加するのかというと、紙を酸性域に傾ける外的劣化要因としての大気汚染物質、イメージ材料などのインクから揮発する酸性物質がありますが、それを相殺するためです。現在、保存用の保護用紙は後者であるべきとされています。

酸性紙の劣化については1959年アメリカのヴァージニア州立大学で蔵書群の劣化の原因と救済をウィリアム・バローが唱えるところから始まります。1960年から同じくバローが脱酸技術を開発し、今では様々な方法の脱酸性化処置が行われています。一般的には1850年くらいを境に酸性紙として劣化する紙が多く存在してくるといわれています。紙の内部劣化として注目を集めた

酸性紙の問題は、今では、紙がもともと含んでいる酸性劣化の要因、いわゆる製紙の段階で含まれてくる酸とその紙がさらに劣化して紙の内部に生成してくる酸、大気汚染物質として外部からやってくる酸、また隣接する他の資料から移行してきた酸のほかに、文字情報としてのインクなどのイメージ材料に含まれている酸という資料内外の劣化の問題として語られるようになってきています。

物理的な劣化要因のひとつとしては、資料の構造自体の脆弱さというものがあります。情報保存機関に所蔵されている資料の形態としては、広げると一枚の平らな形になるような記録文書、地図、ポスター、掛図、写真などと、平らにならない構造の書籍や文書があるかと思えます。書籍には大きく分けて和本と洋本がありますが、洋本は明治期に海外からその製本方法が輸入されたことから、日本で行なわれた製本には、和洋折衷のものもたくさんあります。資料の構造の物理的な劣化とは、不安定な製本方法や、大量生産に合わせた簡易な製本方法、取り扱いが原因で起こります。

情報保存機関に納められている資料に対して保存計画を実行に移す場合にその執行を難しくしている原因のひとつに資料に纏わる素材の複雑さがあげられます。日本初の日刊新聞は1871年に活版印刷で発行されました。この当時の印刷インクがどのようなものであったのか、私はあまり詳しくはありませんが、このような印刷物もあれば1800年代に使われ始めたこんにゃく版など、光に弱いアニリン染料により転写された文字情報もあります。このアニリン染料は設計図面等でも使用されることがありますが、幾種類もの色をそろえることができ、便利なものようでした。また、手書きのインクの中には劣化の著しい、鉄分と硫酸を含む没食子インクによる文書やコピープレスがあります。コピープレスとは名前の通り、インクが乾かないうちに紙を上下に重ねプレスをして同じ文書を吸取り写し取って行くもので、主に手紙など手書きの文書を数部複写するために使用されました。いずれにせよ、大量の複写に適した方法ではなく、こんにゃく版にしてもせいぜい、50枚程度の複写しか出来なかったといわれています。このまどろっこしさと、活版印刷の仰々しさを埋める部分として、日本では1894年には謄写版が発明され、官庁、銀行はては軍事通信用に

多く利用されていきました。写真技術としての複写はというと、1842年にイギリスのハーシェルによってブループリント（シアノタイプ、青写真）が発明され、発明当初は植物標本を写し撮るのに使われたものが、瞬く間に、土木、建築、軍事用の船舶、航空機関係等の文書の複写として使用されてゆきました。後には大学など、研究施設の研究論文の複写などにも多く使用され、1950年頃まで、頻繁に使用されています。ブループリントは光とアルカリに弱く、光にさらしておくと褐色に変色し、後には白色になり、もともと白色であった情報の部分と同化し、読めなくなります。これは、コンクリートから、揮発するアルカリガスやアンモニアに晒した時にも同じように退色し、白色化します。1880年頃発明されたジアゾタイプはアゾ染料を使用しており、アゾ染料の種類を変えるとセピアや青、黒といった色調の異なるジアゾタイプがうまれます。水洗いによって発色されるブループリント（青写真）と異なり、アルカリガスで感光させるのでベースとなる紙は酸性紙であり、基本的には染料ですので、光の劣化に加えて水にも弱い性質を持っています。様々な複写方法で原本の複製を残し、不特定多数の人に多くの情報を伝えるために生まれた技術の多くは明治期に発明され、使われてきました。

紙の素材に貼付されるものの劣化もあります。文書資料が破れたときの補修用のプレッシャーセンシティブテープ、いわゆるセロファンテープに関しましても、1845年傷の手当てとして外科的に使われる、サージカルテープが布に天然ゴムを塗布して作られたのが最初です。そのあと、グラシンテープというスターチベース、いわゆる糊つきの粘着剤つきテープを水で戻して使う補修材が1800年後半から使われ始め、1950年代まで、図書館をはじめ、多くの資料を所蔵する場所で使用されてきました。1925年には皺のよった紙に天然ゴムの接着剤というマスキング用テープが3Mから発売され、水なしで使える便利なものとしてひろまってゆきました。1929年には紙の部分が透明セロファンになり、貼り付けた下の部分の文字も読めるようなテープに変わり、1950年代にはセルロースアセテートがセロファンの変わりに使われるようになりました。製本や補修に使用される糊に関しても同じように、澱粉質から製した劣化の少ない正麩糊から、劣化が顕著である一部の化学糊まで、それぞれの用途を

簡便にするために開発され使用されてきました。

このように様々な材料が産業の発達とともに開発され形を変えて使われてきたために情報保存機関にある資料の劣化も様々なものになってしまっています。

3 保存修復処置と処置グレード

様々な種類の様々な劣化を引き起こしている資料に対して行われる保存修復処置は、資料の現状及び処置の記録化・非破壊的可逆的処置の選択・原型保存の遵守、といった“保存修復処置の基本原則”を守って行われます。

一般に保存修復処置を行う国内外の工房で現在行われている処置としては、ドライクリーニング、黴と虫の害の後処置、ウエットクリーニングとフラットニング、金属イオン抗酸化処置、脱酸性化処置、以前の修補材の除去、紙力強化、修補、リーフキャストイング、ポリエステルフィルムエンキャプシュレーション、保存容器への収納などがあります。(処置内容の詳細は弊社HP <http://www.padocs.co.jp>をご覧ください。)

保存修復処置の各処置には、きめられた適用方法があるのではなく、資料の状態や今後の保存・活用によって、それぞれの処置のなかにも、処置のグレードがあり、その詳細は資料の状態や保存計画に合わせて決められます。

処置グレードとは一言で言えば、その資料や資料群の物理的・化学的劣化を活用のニーズに合わせ、程度や方法を変えて処置を行うということです。限られた予算と時間のなかで膨大にある情報を何かの形で活用させるためには、処置グレードを選び採り、組み合わせていくことが、有効なことであると考えられます。しかしながら、その処置グレードについては、処置を依頼する側も、処置する側も、確認をせずに行っていることが多くあります。通常、価格差や処置時間も明示されていないのが現状です。実施される処置項目が指定され、処置が依頼された場合、保存修復処置機関によって、実際に仕上がってくる資料の最終状態はそれぞれで全く異なってくる可能性が多くあり、それに気づくことなく処置が進められていることが多くあります。

例えば、一言に修補を行うと言う項目があったとします。修補には、資料の

欠損部分に紙質や厚みや色を揃えた補填をする、原資料の鑑賞を損ねない審美的な処置もありますし、欠落しそうになっている文字情報を安定させる目的のみのために施す処置もあります。

脱酸性化処置には、機械で行う大量脱酸性化処置と手作業で行う少量脱酸性化処置があり、処置方法や効果、費用も大きく異なります。少量脱酸性化処置の中には、水性と非水性処置があります。さらに水性処置には数種類の方法があり、処置に使う溶液の溶質、溶媒、適用の方法が異なり、当然処置効果も異なってきます。処置効果は処置を行う資料の資質やイメージ材料によって求められる度合いも異なってくるので、それに合わせて選択をします。また、脱酸性化処置を単独で行うよりも、ウエットクリーニングと組み合わせることによって、脱酸性化処置の効果はさらに高められます。逆に資料の内容や状態によっては効果にある程度の差がたとしても大量の資料を費用を抑えて一度に処置できる方法として大量脱酸性化処置という方法を選択する場合があります。

再製本には、手でかがる製本と機械綴じがありますが、機械綴じの製本は手かがり製本の5分の1以下のコストで処置できることが多く費用に大きな開きがあります。原型保存の遵守を守る限り、元の綴じを改変することはできませんが、いつの時代に綴じ直されたか不明である原資料に対し、その現状を保存することはそれほど重要ではないと考えるのであれば、依頼者側がきちんと素材や綴じの仕様を指定すれば、多くの原資料を今後の物理的劣化から遠ざけ、活用できる冊子として保存することが可能になります。

同じように文字情報を安定させる処置としては、一枚にひろげられる資料にはポリエステルフィルムエンキャプシュレーション処置があり、修補を選ぶよりは、ずっと処置費用を抑えられ、資料が安定し、なおかつ現状が維持できます。つまり、保存の効果は高く、活用は促進させられるという処置です。文字情報が主に重要である資料に対し、審美的な側面までも求めた処置を行うとしたら、いくら予算があっても足りるということはないでしょうし、他の資料への保存修復処置を遅らせることになります。

スタンダードという言葉は、時代を経る中で様々な人々から取捨選択されたものに対して使われるのであるとしたら、保存修復処置の処置内容に関しての

スタンダードは、先に述べた保存容器の材質以外、検討、検証が遅れてきたの
かもしれません。現在の保存修復業務の評価は、資料の審美的な部分に多く求
められていて、化学的な処置の確実さや、所蔵資料全体の中でのその処置のパ
ランスの的確さというところには判定の基準がおかれていないことが多いよう
に感じています。

4 活用を促進するための保存修復処置グレード

資料の利用頻度・物理的劣化の状態・原資料保存の必要性といった観点から
保存すべき資料を選別していくことは、正しく間違いのない選別に繋がります
が、もしその選別が難しく、館内で保存の計画が進まないで足踏みしているの
であるならば、逆に利用頻度の少ない資料も含め、情報の活用を促進させるた
めにはどうすればよいかという観点から、資料の物理的・化学的劣化や構造の
側面を調査し、活用のための保存計画を予算や期間や処置方法から検討し、問
題点を長所と短所の両面から想定して今後の保存計画をシュミレーションして
みるという試みも考えられるかと思います。保存修復処置を行うことによって、
多くの人に多くの情報の活用が促進されるのであれば…。例えば、近い将来、
ある情報を所蔵している情報保存機関が、その情報を活用するであろう企業や
研究機関に保存修復処置費用など、活用に必要な費用の寄付をお願いする、そ
れが快く受け入れられ、寄付をした以外の人々や研究機関の役に立つ。その研
究が他の情報を求め、さらに予算や寄付金、助成金が集まる。そんな理想的な
循環系を想像して保存計画のあり方が考えられるとしたら…。そのような未来
に備え、多くの資料を効率よく活用にむすびつけられるようにするために、保
存修復処置の処置項目の内側にある処置グレードの的確な選択ということに関
して、多くの人々の間で熟考を重ねる必要があるのではないかと考えています。